

УДК 330.4

БІЛОВА І. В., НІЛОВА Н. М.

Українська академія банківської справи

## МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЗБОРУ ДАНИХ ПРО ОПЕРАЦІЙНІ ВТРАТИ БАНКУ

Проведене дослідження свідчить, що актуальною залишається задача оптимізації зусиль на процес збору даних про операційні ризики банку та їх аналіз. Для зменшення суб'єктивності вибору напрямку не суцільного контролю/аудиту пропонується використання математичного методу – закону Бенфорда – для визначення напрямів досліджень «вузьких» місць діяльності банку. Демонстраційні розрахунки проведені на прикладі трьох українських банків з найбільш розгалуженою мережею відділень: АТ «Ощадбанк», ПАТ КБ «Приватбанк» та АТ «Райффайзен Банк Аваль». Запропонований підхід, що може бути використаний для внутрішнього контролю/аудиту операційного ризику, має максимально підвищити ефективність перевірок при зменшенні витрат та зусиль на їх проведення.

Ключові слова: банківський контроль та аудит, операційні ризики, закон Бенфорда.

BIELOVA I. V., NILOVA N. M.

Ukrainian Academy of Banking, Sumy, Ukraine

## METHODICAL BASES OF OPTIMIZATION OF COLLECTING DATA PROCESS ON THE OPERATING COSTS OF BANKS

The aim of the research is to develop a methodical principles of optimization the process of collecting information on banking operational risk, and determination on this basis the "narrow" places of activity. The study shows that losses from operational risk are increases nowadays and the costs for collecting information on risks in sampling control /audit depends on the correct choice of the research direction and of the type of operating incidents. In order to decrease choice subjectivity of sampling control/audit direction authors suggest using the Benford's law as mathematically method. It can be used to determine research areas of lack of control. Calculation examples are carried based on the data of three Ukrainian banks that have the biggest spread of branch offices: PJSC "State Savings Bank of Ukraine", PJSC CB "PrivatBank" and JSC "Raiffeisen Bank Aval". Suggested approach can be used for internal control/audit of operational risks. As a result it should increase the effectiveness of inspections while reducing its costs and implementation efforts.

Keywords: banking audit, operational risks, Benford's law.

**Постановка задачі.** В своїй діяльності банки є уразливими до багатьох видів ризиків, і операційний є дуже значним та важливим з них. Для оцінки потенційних збитків Basel /Базель II [5] вимагає, щоб банки проводили моделювання операційного ризику. На етапі моніторингу операційного ризику необхідним є формування якісної бази даних про компоненти ризику, а також створення на цій основі стандартних звітів для контролю за ключовими індикаторами ризику, для визначення порогових рівнів та лімітів. Це допомагає значно знижувати нанесений банку збиток. Суттєве значення має також невелика вартість процесу збору інформації про ризики і контролю якості зібраних даних одночасно. Тому на сьогодні питання оптимізації процесу збору інформації про операційні інциденти, є актуальним і потребує вирішення.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблематика визначення, управління операційними ризиками банку привертає увагу ряду зарубіжних та вітчизняних науковців, а також висвітлена у численних документах Базельського комітету з банківського нагляду, в тому числі у Basel II [5]. Зокрема, рядом авторів вивчалось питання використання аудиту та математичних методів для виявлення шахрайства всередині компанії, для перевірки якості отриманих даних про операційні ризики. Так, цими вченими є І. Ю. Гусев [1], І.Б. Журавльов [2], F. Benford [7], J. Boyle [8], Mark J. Nigrini [9] та ін.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на той факт, що тематика операційних ризиків банку та використання аудиту як інструменту для аналізу відповідних витрат/наслідків широко висвітлена в науковій та методичній літературі, на сьогоднішній день не було сформовано єдиного підходу щодо використання математичних методів для визначення продуктивних напрямів досліджень «слабких» та «вузьких» місць діяльності. Тому актуальною залишається задача визначення «ціни» контролю, адже при розроблених системах внутрішнього контролю керівництво банку повинне враховувати співвідношення витрат (на здійснення контролю) і вигід (уникнення збитків, пов'язаних із загрозою ризику або власне з ризиком).

**Мета статті (постановка завдання).** Полягає у розробці методичних засад оптимізації процесу збору інформації про операційні ризики банку, і визначенні на цій основі «вузьких» місць діяльності.

**Основний текст.** Операційний ризик серед ризиків банківської системи є другим після кредитного ризику за значимістю та першим за масштабністю наслідків. Про це свідчать результати оцінок дослідників та банківських експертів. Даний факт визначає необхідність організації належної системи управління операційним ризиком в кожному банку.

Майбутнє впровадження рекомендацій Базеля II (Basel II) в усіх українських банках передбачає

збір даних про операційні ризики. Зрозуміло, що важливим питанням є формування бази якісних даних про них (спочатку за минулі 3–5 років). Збір даних про випадки операційних втрат – основа для подальших управлінських задач та рішень, в тому числі щодо виявлення «вузьких місць» у побудові бізнес-процесів, оцінки вимог до капіталу, який направляється на покриття непередбачених операційних втрат. Тобто від якості зібраних даних залежить оцінка рівня операційного ризику.

Операційні втрати включають в себе збитки, що виникають в результаті недоліків або помилок у внутрішніх процесах, в діях співробітників та інших осіб, у роботі інформаційних систем або внаслідок зовнішніх подій.

Відповідно до вимог Базельського комітету з банківського нагляду інформація про операційні інциденти класифікується наступним чином:

- внутрішнє шахрайство;
- зовнішнє шахрайство;
- кадрова політика і безпека праці;
- клієнти, продукти і ділова практика;
- заподіяння шкоди матеріальним активам;
- порушення безперервності функціонування і збої (відмови) систем;
- здійснення діяльності і управління процесами.

В кожному банку окрім групування складових операційного ризику за компонентами/інцидентами, відбувається ще й групування за місцем виникнення – відділенням чи філією, а банки з розгалуженою мережею підрозділів здійснюють групування ще й за областю країни. Для швидкої та ефективної обробки таких даних банки часто використовують цифрові та літерні коди для позначення областей, відділень, типів інцидентів та ін.

Але, як не дивно це здається на перший погляд, перші значущі цифри у більшості цифрових рядів не є абсолютно випадковими та такими, що мають рівну ймовірність «зустрітися». Навпаки, як показує закон Бенфорда («закон аномальних чисел») [7], обчислена ймовірність появи числа  $n$  в якості першої значущої цифри деякого числа, підпорядковується наступній закономірності:

$$P = -\log(1 - n^{-1}), \quad n = 1, \dots, 9. \quad (1)$$

Розподіл (1) може бути представлено на рис. 1, що відбиває ймовірність (повторення) цифр від 1 до 9 в якості першої значущої цифри. Але невідворотним є факт, що людський вибір, в основному, не випадковий, і числа, що «придумуються» людьми, як правило, закону Бенфорда не відповідають, тому і масиви даних, що містять велику частку придуманих людьми цифр, показують значне відхилення від закону.

Набори даних відповідають закону Бенфорда у разі, якщо їх елементи отримані з різних джерел шляхом множення, ділення або піднесення до степеня [8].

Зібрані банками дані по операційних втратах є однією із сфер, де закон Бенфорда можна вважати корисним засобом аналізу якості та достовірності даних.

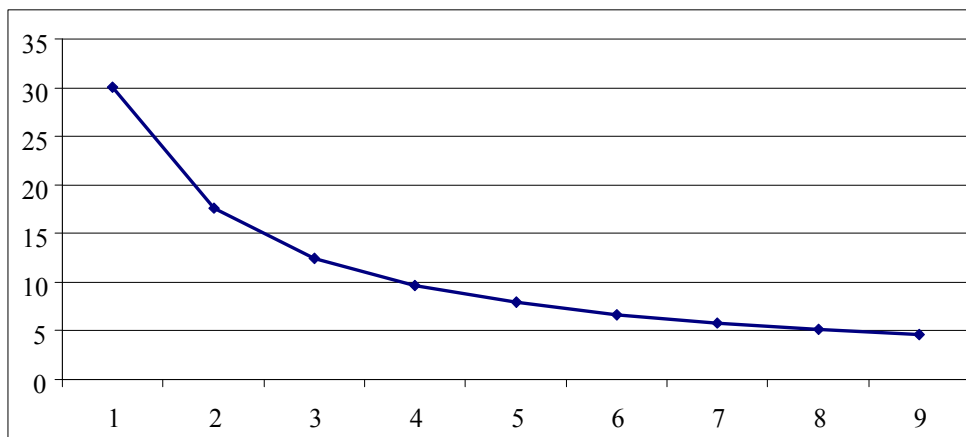


Рис. 1. Графік розподілу першої значущої цифри у відповідності до закону Бенфорда, %

Першим об'єктом нашого аналізу будуть числові дані з бухгалтерської або управлінської звітності АТ «Ощадбанк». На прикладі збору даних про операційні втрати в цьому банку пропонуємо використати закон Бенфорда, який описує розподіл частоти перших значущих цифр у числових рядах.

Зазначений вище закон Бенфорда в цілому може бути інтерпретований нами близько до трактування більш відомого принципу Парето. Принцип Парето (також відомий як правило Парето, правило 80—20 чи принцип малої кількості причин) стверджує, що для багатьох явищ вісімдесят відсотків наслідків спричинені двадцятьма відсотками причин. Найважливіші наслідки закону Парето є такими:

- значущих чинників небагато, а факторів тривіальних безліч – лише поодинокі дії призводять до важливих результатів;

- велика частина зусиль не дає бажаних результатів. Але 20% зусиль дають 80% результату. На жаль, часто неможливо організувати діяльність так, щоб не витратити інші 80% зусиль.

Але для того, щоб продуктивно витратити зазначені 20% зусиль (це неточна цифра) для пошуку 80% проблем, потрібно знати, де саме шукати ці проблеми. Тут як раз в допомозі може бути закон Бенфорда.

Викладемо наші пропозиції з пошуку продуктивних напрямів досліджень проблем та «вузьких» місць на прикладі АТ «Ощадбанку». Даний банк має найбільш розгалужену мережу відділень серед усіх банків країни. З урахуванням того, що з весни 2014 р. припинили існування відділення у АР Крим та м. Севастополь, банк станом на 01.05.2014р. мав 5075 відділень. Згодом припинили діяльність і відділення в зоні АТО.

З метою внутрішнього обліку банк прийняв такий підхід до формування номеру відділення: перші п'ять цифр – код регіону (при чому перші три – 100 – є однаковими для всіх, тому не приймаємо їх для розрахунків), а через слеш – номер відділення у регіоні (табл. 1):

Таблиця 1

**Фрагмент даних про відділення АТ «Ощадбанк» станом на 01.05.2014 (за даними [4])**

Номер відділення	Адреса	Номер телефону
10001	м. Вінниця, вул. Соборна, 71	(0432) xxxxxx
10001/01	смт Літин, вул. Леніна, 6	(04347) xxxxxx
10001/02	смт Томашпіль, вул. Леніна, буд.15	(04348) xxxxxx
10001/03	м. Тульчин, вул. Леніна, 47	(04335) xxxxxx
10001/011	с. Багринівці, вул. Леніна, 57	немає
10001/012	с. Пенківка, вул. Жовтнева, 83	немає
...	...	...

Кодування регіонів та кількість відділень у кожному з них представлені у таблиці 2:

Таблиця 2

**Кількість відділень АТ «Ощадбанк» за регіонами України (за даними [4])**

Код відділення	Області/регіони	Кількість	Код відділення	Області/регіони	Кількість
10001	Вінницька	161	10014	Миколаївська	181
10002	Волинська	118	10015	Одеська	264
10003	Дніпропетровська	317	10016	Полтавська	204
10004	Донецька	548	10017	Рівненська	135
10005	Житомирська	84	10018	Сумська	146
10006	Закарпатська	155	10019	Тернопільська	63
10007	Запорізька	179	10020	Харківська	287
10008	Івано-Франківська	138	10021	Херсонська	85
10026	Київська та м. Київ	549 = 338 (область)+ +211(м. Київ)	10022	Хмельницька	126
10027	Головний офіс	1	10023	Черкаська	271
10010	Кіровоградська	119	10024	Чернігівська	196
10012	Луганська	225	10025	Чернівецька	177
10013	Львівська	346		<b>Усього</b>	<b>5075</b>

Для побудови графіку розподілу потрібно згрупувати відділення за першою цифрою, і результати такого групування наведемо у табл. 3:

Однак, внаслідок того, що відділення в АР Крим та м. Севастополь не працюють, порушився розподіл – тепер немає цифри 9 (табл. 4):

Але, як і потрібно було очікувати, для розподілу у випадку обмеження зверху цифр (всього 25 регіонів) спостерігаються суттєві відхилення від розподілу за законом Бенфорда, особливо для цифри «2», де відхилення становить 102,6%.

Таблиця 3

## Розподіл кількості відділень АТ «Ощадбанк» за цифрою для побудови графіку Бенфорда

Код	Області/регіони	Кількість
10001	Вінницька	161
10010	Кіровоградська	119
10012	Луганська	225
10013	Львівська	346
10014	Миколаївська	181
10015	Одеська	264
10016	Полтавська	204
10017	Рівненська	135
10018	Сумська	146
10019	Тернопільська	63
	Усього на цифру «1»	1844
10002	Волинська	118
10020	Харківська	287
10021	Херсонська	85
10022	Хмельницька	126
10023	Черкаська	271
10024	Чернігівська	196
10025	Чернівецька	177
10026	Київська та м. Київ	549
10027	Головний офіс	1
	Усього на цифру «2»	1810
10003	Дніпропетровська / Усього на цифру «3»	317
10004	Донецька / Усього на цифру «4»	548
10005	Житомирська / Усього на цифру «5»	84
10006	Закарпатська / Усього на цифру «6»	155
10007	Запорізька / Усього на цифру «7»	179
10008	Івано-Франківська / Усього на цифру «8»	138
10009	АР Крим та м. Севастополь / Усього на цифру «9»	-
	Разом	5075

Таблиця 4

## Кількість відділень АТ «Ощадбанк» після анексії АР Крим

Перша цифра	Фактична кількість	Питома вага у відповідності до фактичного розподілу, %	Розподіл у відповідності до закону, %	Відхилення від теоретичного розподілу, %
1	1844	36,33	30,10	20,7
2	1810	35,67	17,61	102,6
3	317	6,25	12,49	-50,0
4	548	10,80	9,69	11,5
5	84	1,66	7,92	-79,0
6	155	3,05	6,69	-54,4
7	179	3,53	5,80	-39,1
8	138	2,72	5,12	-46,9
9	-	-	4,58	x
Разом		100	100	

Тому з метою використання закону Бенфорда у 1994 р. Бойль (Boyle) показав, що набір даних відповідає закону у випадку, якщо елементи отримані із різних джерел шляхом множення, ділення або піднесення у цілий ступень. Це і використаємо у подальших наших розрахунках.

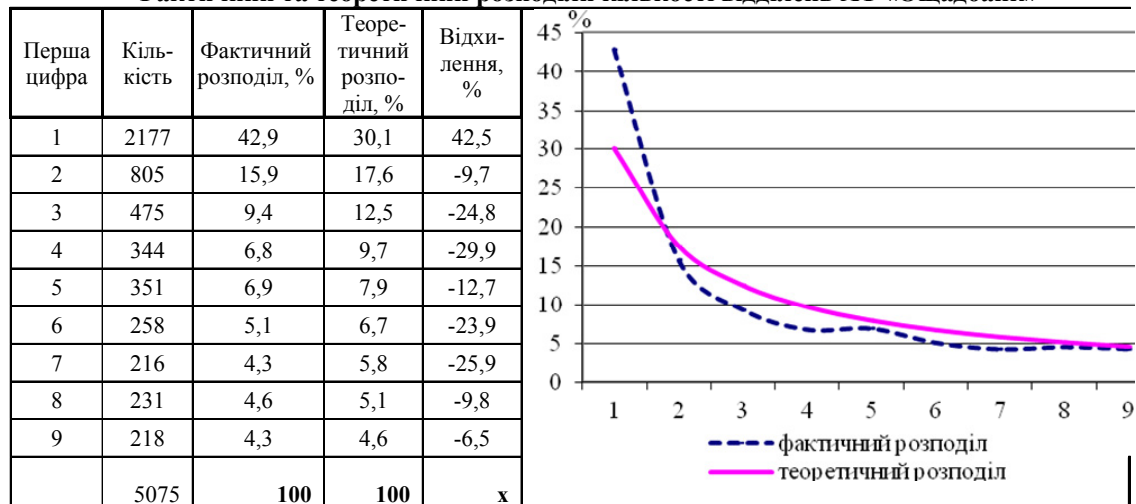
Будемо міркувати наступним чином: окрім регіону, де розташоване відділення (а відповідно коду регіону), є номер відділення у цьому регіоні, а також значення має шифр події операційного ризику.

Якщо перемножити номер регіону (від 1 до 27) на номер відділення у ньому, отримаємо наступний розподіл для АТ «Ощадбанк» (табл. 5):

В порівнянні з результатами, наведеними у табл. 4, відхилення від теоретичного розподілу становить вже не таку значну величину.

Таблиця 5

## Фактичний та теоретичний розподіли кількості відділень АТ «Ощадбанк»



АТ «Ощадбанк» у своїй діяльності використовує наскрізну нумерацію відділень, але не всі банки мають такий самий метод (можуть використовуватися і літери, і навіть назви районів міста), а тим паче не всі розкривають на своїх офіційних сайтах інформацію про принципи нумерації. Тому для демонстрації застосування закону Бенфорда на прикладі мережі відділень інших банків приймемо такі умови: 1) нумерація відділень буде включати номерний код області України (див. пояснення нижче) та номер відділення (у відповідності до алфавітного порядку за населеними пунктами області); 2) всередині одного населеного пункту відділення нумеруються за адресою за алфавітом.

В основу кодування областей України покладемо дані з «Довідника кодів областей України», що є Додатком 11 до «Інструкції щодо заповнення форм обліку та подання інформації, пов'язаної із здійсненням фінансового моніторингу», затв. Наказом Міністерства фінансів України від 26.04.2013 № 496 [3].

Демонстраційні розрахунки проведемо на прикладі ПАТ КБ «ПриватБанк» та АТ «Райффайзен Банк Аваль», що також мають велику мережу відділень. У джерелі [5] знаходиться згрупована по всіх банках інформація про кількість та адреси їх філій та відділень. Коди для АР Крим та м. Севастополь у наших таблицях не використані, оскільки банки України не мають там своїх відділень.

В результаті групування за даними [5] для «ПриватБанку» результати будуть такі (табл. 6):

Таблиця 6

## Кількість філій та відділень ПАТ КБ «ПриватБанк» (за даними [5])

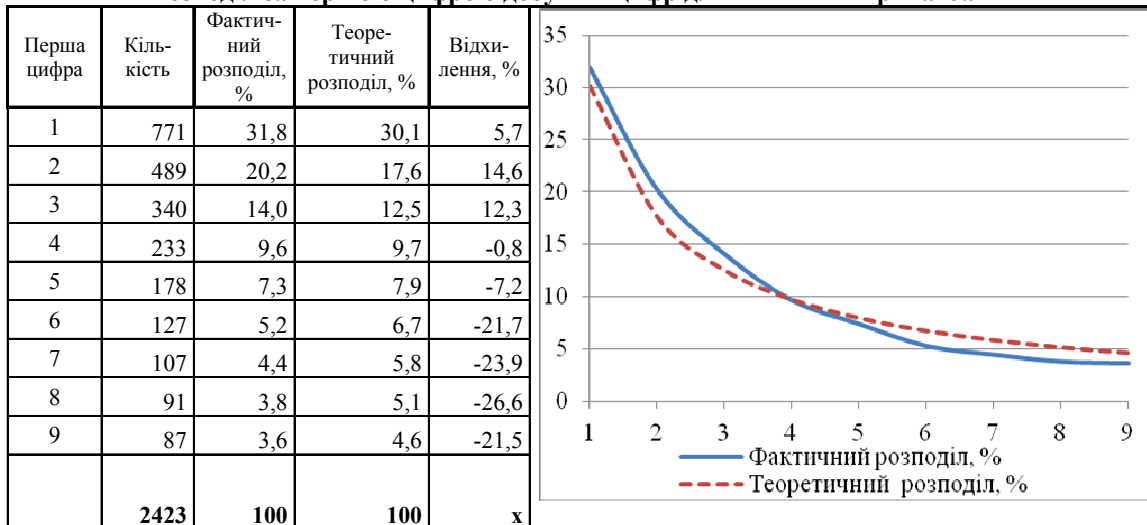
	Кількість філій /відділень	Код області [3]		Кількість філій /відділень	Код області [3]
Київ	233	80	Миколаївська	69	48
Київська	78	32	Одеська	134	51
Вінницька	90	5	Полтавська	109	53
Волинська	56	7	Рівненська	53	56
Дніпропетровська	313	12	Сумська	79	59
Донецька	135	14	Тернопільська	48	61
Житомирська	69	18	Харківська	130	63
Закарпатська	55	21	Херсонська	77	65
Запорізька	106	23	Хмельницька	86	68
Івано-Франківська	89	26	Черкаська	92	71
Кіровоградська	77	35	Чернівецька	36	73
Луганська	36	44	Чернігівська	56	74
Львівська	117	46	<b>Філії та відділення «Приватбанку», всього</b>	<b>2423</b>	<b>x</b>

Шляхом множення коду області на номер відділення (у відповідності до кількості в області) та подальшого групування отриманих добутоків за першою цифрою маємо наступні дані щодо фактичного та

теоретичного (у відповідності до закону Бенфорда) розподілів результатів множення (табл. 7):

Таблиця 7

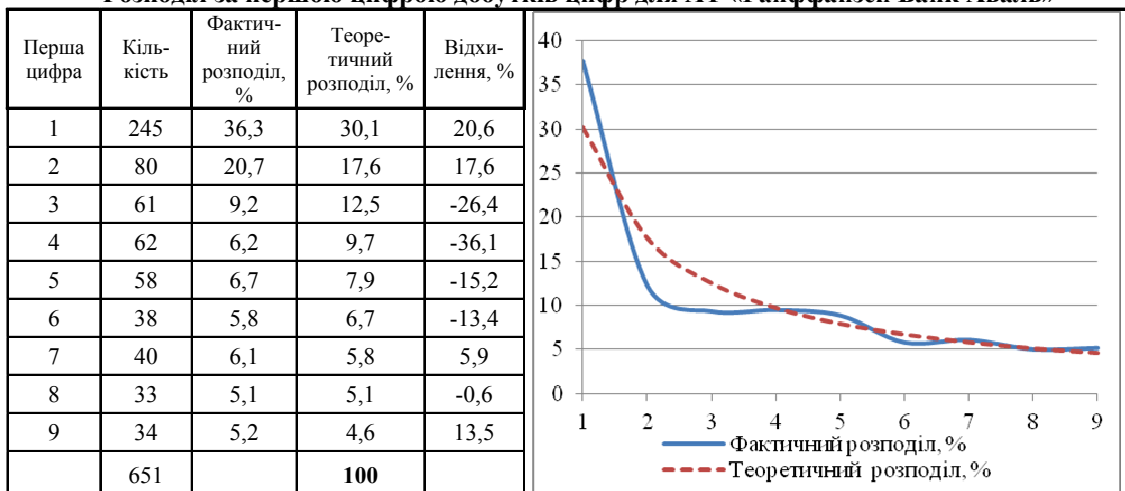
Розподіл за першою цифрою добутоків цифр для ПАТ КБ «Приватбанк»



Проведемо за аналогічним принципом розрахунки для АТ «Райффайзен Банк Аваль» (табл. 8).

Таблиця 8

Розподіл за першою цифрою добутоків цифр для АТ «Райффайзен Банк Аваль»



Тобто, розрахунки за трьома банками з найбільш розгалуженою мережею підтверджують можливість застосування вищезазначеного принципіального підходу до нумерації відділень для розрахунків за законом Бенфорда.

Подальші наші кроки будуть спрямовані на включення до розрахунків ще й даних про напрямки операційних збитків, що може бути здійснено врахуванням шифру події операційного ризику.

АТ «Ощадбанк» в організації інформаційного забезпечення процесу обліку операційного ризику використовує підхід (рис. 2), що відрізняється від Базеля II:

Таким чином, замість 8 напрямків за Базелем II, АТ «Ощадбанк» використовує 12. І далі, для врахування номеру події операційного ризику, потрібно множити дані з табл. 5 на номер напрямку події. Так, результат буде починатися на 1, якщо множити 9 на 2 чи на 12 та т.п. Як пам'ятаємо, майже третина всіх випадків (30,1%) приходить на цифри, що починаються з 1 (див. теоретичний розподіл у табл. 4). Таким чином, для визначення зусиль, що можна ефективно розподілити для найкращого результату, у відділеннях банку, які отримують таку цифру, що її можна помножити на шифр події і отримати 1, потрібно перевіряти саме такі напрямки: так, для відділень, що відповідають цифрі 9, наприклад, потрібно перевіряти напрямки «2» та «12», тобто фінансовий моніторинг та нові види операційних ризиків. Це дозволить зекономити зусилля, кошти та час на перевірку, та за рахунок перевірки 30% обсягу отримати 70% результату.

Таким чином, нами запропонований підхід, що може бути використаний для внутрішнього

контролю/аудиту операційного ризику та максимально при цьому підвищити ефективність перевірок при зменшенні витрат та зусиль на їх проведення.

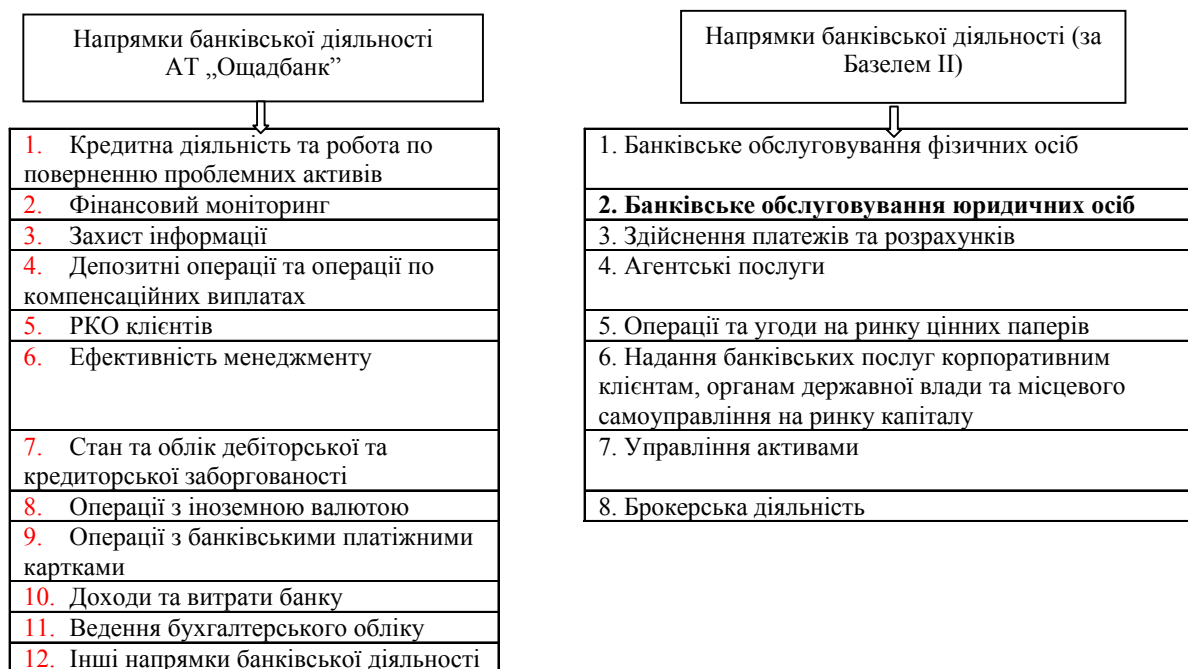


Рис. 2. Організація ведення аналітичної бази даних щодо операційних збитків АТ „Ощадбанк”

**Висновки і перспективи.** Проведене дослідження свідчить, що на фоні зростання масштабів операційних ризиків банків, все більш актуальною є задача координації та оптимізації зусиль по контролю над ними. Свою велику роль у цьому грає вибірковий контроль/аудит. Чим більш обдуманим та в той же час швидким буде процес пошуку «вузьких» місць в діяльності банку, тим меншою будуть так звані витрати вибіркового контролю, адже їх величина є значимою з погляду дотримання принципу співставлення «ціни» контролю з набуваними від цього вигодами. Тому актуальною залишається задача використання математичних методів для прискорення процесу вибору об'єктів перевірки та зниження суб'єктивної складової даного вибору. Використання закону Бенфорда дозволило вирішити таку проблему, а проведені обчислення продемонстрували доцільність такого підходу.

### Література

1. Гусев И.Ю. Методы, с помощью которых аудиторы выявляют мошенничество внутри компании [Електронний ресурс] / И.Ю. Гусев // Российский налоговый курьер. – 2012. – № 21. – Режим доступу : <http://e.rnk.ru/article.aspx?aid=299046>.
2. Журавлев И. Б. Об одном способе проверки качества собираемых данных по операционным рискам / И. Б. Журавлев // Управление финансовыми рисками. – 2009. – № 03(19). – С. 244 – 250.
3. Інструкція щодо заповнення форм обліку та подання інформації, пов'язаної із здійсненням фінансового моніторингу : затв. Наказом Міністерства фінансів України від 26.04.2013 № 496 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0805-13>.
4. Офіційний сайт АТ «Ощадбанку». Відділення АТ «Ощадбанку» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.oschadnybank.com/ru/branches\\_atms/branches/](http://www.oschadnybank.com/ru/branches_atms/branches/).
5. Філії та відділення банків [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ubanks.com.ua/adr/>.
6. Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework. Basel: BIS. June 2004. URL: <http://www.bis.org/publ/bcbs107.htm>.
7. Benford F. “The law of anomalous numbers”. Proceedings of the American Philosophical Society, 1938, No. 78, p. 551.
8. Boyle J. “An application of fourier series to the most significant digit problem”. American Mathematical Monthly, 1994, Vol. 101(9), pp. 879–886.
9. Nigrini, Mark J. “I’ve Got Your Number: How a mathematical phenomenon can help CPAs uncover fraud and other irregularities” // Journal of Accountancy, May 1, 1999. URL: <http://www.journalofaccountancy.com/issues/1999/may/nigrini.html>.

Надійшла 09.03.2016; рецензент: д. е. н. Рекуненко І. І.